

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-013556

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl.

(21)Application number : 2000-196654

(71)Applicant : USUI INTERNATL IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.2000

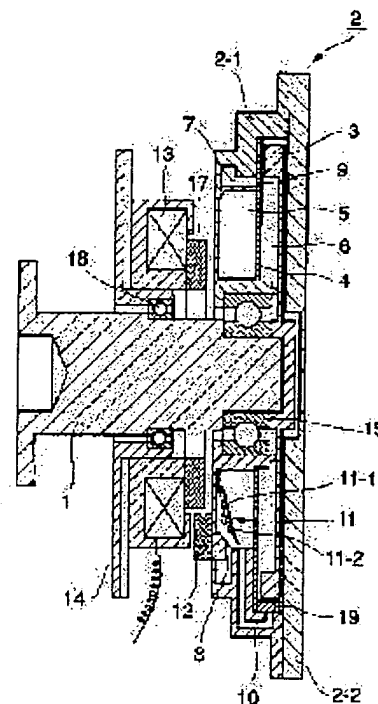
(72)Inventor : SHIOZAKI MASARU  
WATANABE EIJI

## (54) EXTERNAL CONTROL TYPE FAN COUPLING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an external control type fan coupling which can control fan rotation at random fashion and precisely by regulating oil quantity with high accuracy in accordance with various operating conditions and can reduce fan noise by preventing 'drag' phenomenon in various situation and further can improve fuel economy.

**SOLUTION:** The fan coupling device in which a driving torque is made to be transmitted to the driven side by hydraulic oil fed to a torque transmission chamber, characterized in that an interior of seal device chamber journaled around a rotating shaft upon which a driving disc is fixed is divided by a partition plate into a primary oil reservoir chamber and the torque transmission chamber incorporating the driving disc, an auxiliary oil reservoir chamber arranged in the vicinity of the primary oil reservoir chamber, and the torque transmission chamber are interconnected, and a valve member which opens or closes an oil supply regulation port provided between the primary oil reservoir chamber and the auxiliary oil reservoir chamber is so structured as to exercise open/close control of the oil supply regulating port by being actuated with a non-excitation type electromagnet using a permanent magnet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-13556

(P2002-13556A)

(43) 公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

F 1 6 D 35/02

F 0 1 P 7/08

F

F 0 1 P 7/08

F 1 6 D 35/00

6 1 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-196654 (P2000-196654)

(22) 出願日 平成12年6月29日 (2000.6.29)

(71) 出願人 000120249

白井国産産業株式会社

静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2

(72) 発明者 堀崎 賢

静岡県裾野市御宿216-3

(72) 発明者 渡辺 栄司

静岡県田方郡函南町桑原357-2

(74) 代理人 100048719

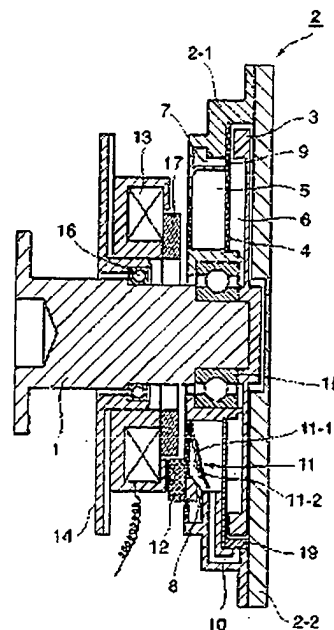
弁理士 押田 良輝

(54) 【発明の名称】 外部制御式ファン・カップリング装置

(57) 【要約】

【課題】 各種の動作条件に応じて油量を高精度で調整して任意にかつ的確にファンの回転を制御することができ、また各種の状況下における「つれ廻り」現象を防止してファン騒音を低減でき、さらに燃費を向上できる外部制御式ファン・カップリング装置の提供。

【解決手段】 トルク伝達室内に供給された油により駆動トルクを被駆動側に伝達するようにしたファン・カップリング装置において、駆動ディスクを固着した回転軸に支承された密封器の内部を、仕切板により主油溜り室と駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区劃するとともに、前記主油溜り室の近傍に設けた副油溜り室とトルク伝達室とを連通し、主油溜り室と副油溜り室との間に設けた油の供給調整孔を開閉する弁部材を、永久磁石を使用した無励磁式電磁石により作動させて油の供給調整孔を開閉制御する仕組みとしたことを特徴とする。



BEST AVAILABLE COPY

(2)

特開2002-13556

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端に駆動ディスクを固着した回転軸体上に、軸受を介して支承されたケースと該ケースに取着されたカバーとからなる密封器匣の内部を仕切板により主油溜り室と、前記駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区劃するとともに、前記主油溜り室の近傍に副油溜り室を設け、該副油溜り室とトルク伝達室とを前記仕切板に設けた流通孔を介して連通し、かつ主油溜り室と副油溜り室との間に油の供給調整孔を設け、この油供給調整孔を開閉する弁部材を主油溜り室内に備え、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周壁に対向する密封器匣の内周壁面の一部にダムと、これに連なってトルク伝達室側より主油溜り室に通ずる循環排出路を有し、駆動側と被駆動側とのなすトルク伝達間隙部での油の有効接触面積を増減させて駆動側から被駆動側への回転トルク伝達を制御するようにしてなるファン・カップリング装置において、前記密封器匣の主油溜り室側に永久磁石を使用した無励磁式電磁石を前記回転軸体に軸受を介して支持し、該電磁石により前記弁部材を作動させて油の供給調整孔を開閉制御する仕組みなしたことを特徴とする外部制御式ファン・カップリング装置。

【請求項2】 前記永久磁石は密封器匣側または電磁石側に取付けることを特徴とする請求項1記載の外部制御式ファン・カップリング装置。

【請求項3】 前記弁部材は板バネと磁性体片とからなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の外部制御式ファン・カップリング装置。

【請求項4】 前記ケースの材質を非磁性体とすることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか1項記載の外部制御式ファン・カップリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般に自動車等における機関冷却用のファン回転を外部周囲の温度変化あるいは回転変化に追従して制御する方式の外部制御式ファン・カップリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種のファン・カップリング装置としては、ケースとカバーとからなる密封器匣の内部を、油の供給調整孔を有する仕切板により油溜り室と駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区劃し、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周壁部に対向する密封器匣側の内周壁面の一部にダムと、これに連なってトルク伝達室側より油溜り室に通ずる循環流通路を形成すると共に、外部周囲の温度が設定値を超えると前記仕切板の供給調整孔を開放し、設定値以下では前記仕切板の供給調整孔を開閉する弁部材を備え、駆動ディスクと前記密封器匣の外方付近の対向壁面に設けたトルク伝達間隙部での油の有効接触面積を増減させて、駆動側から被駆動側の密封器匣側へのトルク伝達を制御する方式におい

2

て、前記密封器匣の全面側または後面側に一對の電磁石を設け、その一方の電磁石に対向して供給調整孔を開閉する磁性を有する弁部材を、また他方の電磁石に対向して前記循環流通路を開閉する磁性を有する副弁部材を設けたものがある（特許第2911623号参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の外部制御式のファン・カップリング装置は、一般的に電気制御が主となるために機構が複雑となり、消費電力がかかり、高価であること、また電気系統が故障した場合、作動油が循環しなくなってファン・カップリング装置が損傷されるという欠点があった。しかし、外部制御式のファン・カップリング装置は、永温、エンジン回転数、エアコン等の補機類等の制御要因を任意に選べ、かつ適正なファン制御が行えるという利点があるため、前記の欠点を解消するための改善が望まれていた。

【0004】さらに、駆動ディスクによるファン・カップリング装置は、回転作動時にあって密封器匣の内周部と駆動ディスクの外周部により形成されるトルク伝達間隙部からの油の流出を駆動ディスクの回転に伴う遠心力によって行わせる方式であるため、トルク伝達間隙部での油は常に剪断を受けてこれにより発熱し、また外部への不十分な放熱と相俟って油の粘性が低下し、外部周囲の温度変化に追従した適正な制御機能に狂いを生ぜしめる問題を有していた。

【0005】本発明はこのような問題を解決するためになされたものであって、機構が簡単で、消費電力を節約でき、セーフティー・オン（電気系統が故障しても作動油が止まることなく循環すること）の機能を有し、また各種の動作条件に応じて油量を高精度で調整して任意にかつ的確にファンの回転速度を制御することができ、さらに冷却効率を高めて油の粘性低下の憂いをなくし、外部の温度変化に追従した適正な制御機能を発揮することができ外部制御式ファン・カップリング装置を提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は基本的には油溜り室からトルク伝達室へ作動油を供給する油の流出調整孔を開閉手段に、永久磁石を使用した無励磁式電磁石により制御する方式を採用するとともに、作動油の冷却効率を高めるために副油溜り室を設けた構成としたもので、その要旨は、先端に駆動ディスクを固着した回転軸体上に、軸受を介して支承されたケースと該ケースに取着されたカバーとからなる密封器匣の内部を仕切板により主油溜り室と、前記駆動ディスクを内装するトルク伝達室とに区劃するとともに、前記主油溜り室の近傍に副油溜り室を設け、該副油溜り室とトルク伝達室とを前記仕切板に設けた流通孔を介して連通し、かつ主油溜り室と副油溜り室との間に油の供給調整孔を設け、この油の

(3)

特開2002-13556

3

流出調整孔を開閉する弁部材を主油溜り室内に備え、回転時の油の集溜する駆動ディスクの外周壁に対向する密封器の内周壁面の一部にダムと、これに連なってトルク伝達室より主油溜り室に通ずる循環排出路を有し、駆動側と被駆動側とのなすトルク伝達間隙部での油の有効接触面積を増減させて駆動側から被駆動側への回転トルク伝達を制御するようにしてなるファン・カップリング装置において、前記密封器の主油溜り室側に永久磁石を使用した無励磁式電磁石を前記回転軸体に軸受を介して支持し、該電磁石により前記弁部材を作動させて油の供給調整孔を開閉制御する仕組みとしたことを特徴とするものである。また、このファン・カップリング装置における前記永久磁石は密封器側または電磁石側に取付けることができ、さらに前記弁部材は板バネと磁性体片とで構成することができる。さらに、前記ケースの材質を非磁性体とすることを特徴とするものである。

【0007】本発明において、永久磁石を使用した無励磁式電磁石により油の供給調整孔を開閉制御する方式を採用した弁部材の開閉制御機構は、一般に無励磁作動バルブと同じ原理であり、その原理は永久磁石のつくる磁界と逆向きの磁界を発生するように電磁石に電流を流すと、永久磁石の磁界を相殺させることとなり、永久磁石の吸引力が消滅し、弁部材がバネの作用で仕切板側に離れて油の供給調整孔を開き、他方、電磁石をOFFすると弁部材がバネに抗して永久磁石側に吸引されることにより油の供給調整孔が閉じられる機構としたものである。また、永久磁石のつくる磁界と同じ向きの磁界が発生するように電磁石に電流を流すことにより、永久磁石の吸引力と電磁石による吸引力の相乗効果で、瞬時に油の供給孔を閉じることができる。

【0008】したがってこの開閉制御機構を用いると、電気系統の故障により電磁石がOFFとなってもセーフティー・オン。すなわち仕切板に設けられた油の供給調整孔が開いたままの状態が保持されるので作動油が循環し、ファン・カップリング装置はONの状態となってファンは回転し続け、オーバーヒートによるエンジンの損傷を防止できることとなる。また、駆動部の駆動条件に対応して、外部から駆動ディスクとトルク伝達間隙に供給される油を制御することが可能となるので、駆動条件に対応して駆動ディスクの駆動トルクを最適な伝達状態で被駆動側に伝達することができ、ファン騒音を低減し、燃料を節約できる。さらに、再始動時や運転中の急加速時以外の時であっても、エンジン冷却水の温度、車両の走行速度、アクセル開度、その他（ギヤ比、ファン回転数、外気温度等）に基づいて電磁石に通電する電流を制御することにより、ファン回転速度を任意に制御することも可能となる。また、本発明では主油溜り室を囲むようにケースに副油溜り室を設けたことにより、油の冷却効率も高められる。なお、ケースの材質を非磁性体とするのは、磁束の漏洩を防止するためである。鉄製

4

のケースの場合は前記磁束の漏洩を防止するためにケースの一部を切除し当該部分を適当な手段でシールする。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置の一実施例を示す縦断面図、図2は同上装置の要部を拡大して示す縦断面図、図3は同上装置における弁部材の開閉動作の説明図で、(a)は永久磁石のつくる磁界と逆向きの磁界が発生するように電磁石に電流を流し、油の供給調整孔が開いている状態を示す断面図、(b)は電磁石をOFFあるいは、永久磁石のつくる磁界と同じ向きの磁界が発生するように電磁石に電流を流し、油の供給調整孔が閉じた状態を示す断面図、図4は本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置の他の実施例を示す要部縦断面図、図5は同じく本発明装置の別の実施例を示す要部縦断面図であり、1は回転軸体（駆動軸）、2は密封器、2-1はケース、2-2はカバー、3は駆動ディスク、4は仕切板、5は主油溜り室、6はトルク伝達室、7は副油溜り室、8は油供給調整孔、9は流通孔、10は循環路、11は弁部材、11-1は板バネ、11-2は磁性体片、12は永久磁石、13は電磁石、14は磁石支持体、15、16は軸受、17はリング状の磁性体、18はブロック状の磁性体、19はダムである。

【0010】すなわち、図1に示す外部制御式ファン・カップリング装置は、駆動部（エンジン）の駆動によって回転する回転軸体1に、軸受15を介してケース2-1とカバー2-2とからなる密封器2が支承され、この密封器2内は仕切板4にて主油溜り室5とトルク伝達室6とに区別され、トルク伝達室6内には回転軸体1の先端に固着された駆動ディスク3が該トルク伝達室の内周面との間にトルク伝達間隙が形成されるように収納されている。

【0011】また、副油溜り室7は主油溜り室5に近傍にしてこれを囲むようにケース2-1に設けられ、この副油溜り室7は仕切板4に穿設した流通孔9を介してトルク伝達室6と連通し、かつ油供給調整孔8を介して主油溜り室5と連通している。前記油供給調整孔8を開閉する弁部材11は、板バネ11-1と磁性体片11-2とからなり、基端部を主油溜り室5の内壁に固着されて常に仕切板4側への力を付与された板バネ11-1にて、油供給調整孔8を開閉する仕組みとなっている。

【0012】密封器2の駆動部側には、回転軸体1に軸受16を介して支承された電磁石支持体14に電磁石13が支持され、この電磁石13と対をなす永久磁石12がケース2-1の外面に前記弁部材11と対向して取付けられている。すなわち、永久磁石12のつくる磁界と逆向きの磁界が発生するように電磁石13に電流を流すと、永久磁石12と電磁石13の磁束が相殺されることにより永久磁石12の吸引力が消滅し、弁部材11が当該板バネ11-1の作用で仕切板4側に反り曲って油

(4)

特開2002-13556

5

供給調整孔8が開き、他方、電磁石11をOFFあるいは、永久磁石12のつくる磁界と同じ向きの磁界が発生するように電磁石13に電流を流すと、弁部材11が当該板バネ11-1に抗して永久磁石12側に吸引されることにより油供給調整孔8が閉じる仕組みとなっている。

【0013】上記構成のファン・カップリング装置において、永久磁石12のつくる磁界と逆向きの磁界が発生するように電磁石13に電流を流した時は、図3(a)に示すごとく永久磁石12と電磁石13の磁束が相殺されることにより永久磁石12の吸引力が消滅するので、弁部材11が当該板バネ11-1の方で仕切板4側に反り曲って油供給調整孔8が開き、かつその開状態が保持されることにより主油溜り室5内の油が副油溜り室7より仕切板4の流通孔9を通してトルク伝達室6に供給される。そしてこのトルク伝達室6に供給された油により駆動ディスク3の駆動トルクがケース2-1に伝達され、該ケースに取付けられた冷却ファン(図示せず)の速度が増加する。次に、電磁石13をOFFあるいは、永久磁石12のつくる磁界と同じ向きの磁界が発生するように電磁石13に電流を流した時は、図3(b)に示すごとく永久磁石12の作用により弁部材11の磁性体片11-2が板バネ11-1に抗して永久磁石12に吸引されることにより油供給調整孔8が閉じ、かつその開状態が保持されることにより、主油溜り室5からトルク伝達室6への油の供給が停止するとともに、ダム19によりトルク伝達室6内の油が循環路10を通して主油溜り室5に戻されることによりトルク伝達率が低下し、ケース2-1の回転速度が減少して冷却ファンが減速する。また、電磁石13に通電する電流を制御することにより、ファン回転速度を任意に制御することも可能となる。さらに、主油溜り室5の近傍に設けた副油溜り室7の存在により、油の冷却効率も高められる。

【0014】次に、図4に示すファン・カップリング装置は、永久磁石12を電磁石13側に設けた例を示したもので、この場合は永久磁石12を電磁石13と一体的に電磁石支持体14に取り付ける。かかる構成においても前記図1に示すものと同様、永久磁石12のつくる磁界と逆向きの磁界が発生するように電磁石13に電流を流した時は、永久磁石12と電磁石13の磁束が相殺されることにより永久磁石12の吸引力が消滅するので、弁部材11が当該板バネ11-1の方で仕切板4側に反り曲って油供給調整孔8が開く。一方、電磁石13をOFFあるいは、永久磁石12のつくる磁界と同じ向きの磁界が発生するように電磁石13に電流を流した時は、永久磁石12の作用により弁部材11の磁性体片11-2が板バネ11-1に抗して永久磁石12に吸引されることにより油供給調整孔8が閉じられる。

【0015】また、図5に示すファン・カップリング装置は、リング状ではなく、前記磁性体17と同程度の幅

6

を有するブロック状の磁性体18をケース2-1側に設けた例を示したもので、ブロック状の磁性体18は駆動軸の周囲あるいは、ケース2-1の裏面に設けることができる。この場合は永久磁石12のつくる磁界と逆向きの磁界が発生するように電磁石13に電流を流すと、永久磁石12と電磁石13の磁束が相殺されることにより永久磁石12の吸引力が消滅し、弁部材11が当該板バネ11-1の方で仕切板4側に反り曲って油供給調整孔8が開き、他方、電磁石13をOFFあるいは、永久磁石12のつくる磁界と同じ向きの磁界が発生するように電磁石13に電流を流すと、弁部材11の磁性体片11-2が板バネ11-1に抗して永久磁石12に吸引されることにより油供給調整孔8が閉じる仕組みとなっている。

【0016】

【発明の効果】以上説明したごとく、本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置は、電磁石と永久磁石を組合わせて、油の供給調整孔を開閉する弁部材を制御する方式を採用したことにより、外部から駆動ディスクとトルク伝達間隙に供給される油を制御することが可能となるので、駆動ディスクの駆動トルクを最適な伝達状態で被駆動側に伝達することができ、また各種の駆動条件に対応して冷却ファンの回転数を制御できるので、ファン騒音の低減および燃費を向上でき、さらに副油溜り室を設けたことにより油の冷却効率も高められ、油の粘性低下の憂いをなくし、外部周囲の温度変化に追従した適正な制御機能を発揮することができるなどの、優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置の一実施例を示す縦断面図である。

【図2】同上装置の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図3】同上装置における弁部材の開閉動作を示す説明図で、(a)は永久磁石のつくる磁界と逆向きの磁界が発生するように電磁石に電流を流し、油の供給調整孔が開いている状態、(b)は電磁石をOFFあるいは、永久磁石のつくる磁界と同じ向きの磁界が発生するように電磁石に電流を流し、油の供給調整孔が閉じた状態をそれぞれ示す。

【図4】本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置の他の実施例を示す要部縦断面図である。

【図5】本発明に係る外部制御式ファン・カップリング装置の別の実施例を示す要部縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 回転軸
- 2 密封器
- 2-1 ケース
- 2-2 カバー
- 3 駆動ディスク

50

(5)

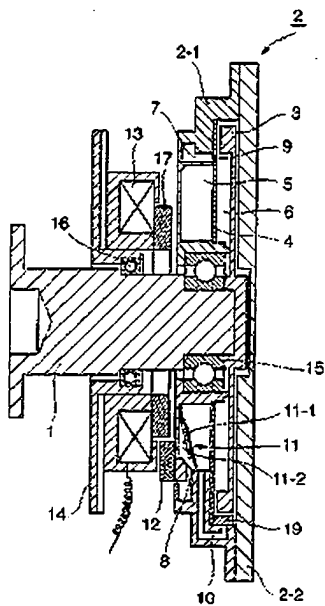
特開2002-13556

8

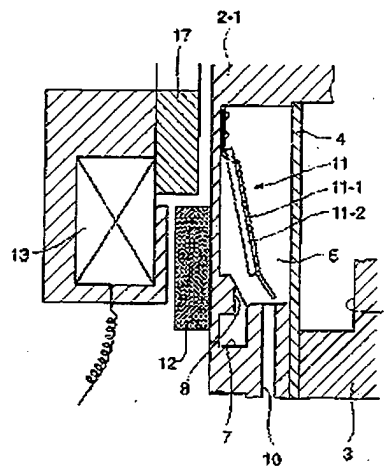
- 4 仕切板
- 5 主油溜り室
- 6 トルク伝達室
- 7 副油溜り室
- 8 油供給調整孔
- 9 流通孔
- 10 循環路
- 11 弁部材

- \* 11-1 板バネ
- 11-2 磁性体片
- 12 永久磁石
- 13 電磁石
- 14 電磁石支持体
- 15, 16 軸受
- 17 リング状の磁性体
- \* 18 ブロック状の磁性体

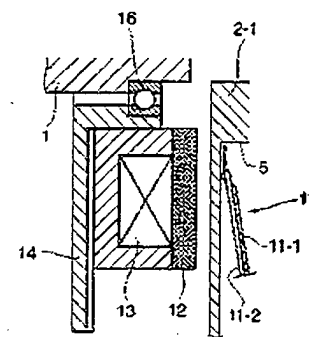
【図1】



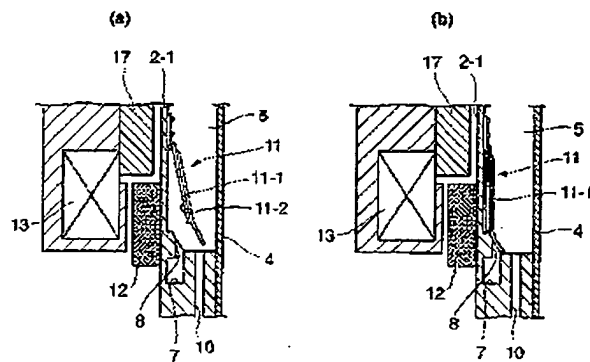
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

